

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

BD

(11)Publication number : 2001-239670
(43)Date of publication of application : 04.09.2001

(51)Int.Cl.

B41J 2/06
B41J 2/125

(21)Application number : 2000-050865

(71)Applicant : NORITSU KOKI CO LTD

(22)Date of filing : 28.02.2000

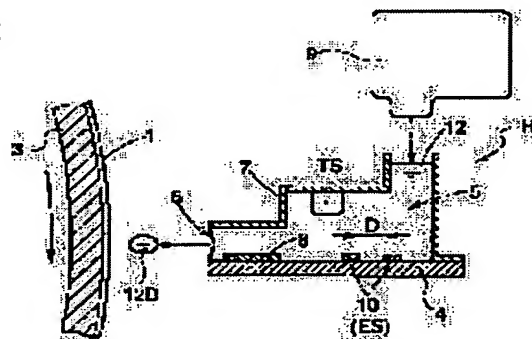
(72)Inventor : KIMURA KAZUHIRO
YAMAMOTO YUJI

(54) INK JET PRINTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To constitute an electrostatic ink jet printer performing print operation correctly regardless of the conductivity of ink rationally.

SOLUTION: A print head H arranged to eject ink 12 with electrostatic force is provided with a sensor ES for measuring the conductivity of the ink 12 and a correction means sets a longer output time of a pulse signal for driving the electrode of the print head H for a lower conductivity measured by the conductivity sensor ES.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

**Japanese Publication for Unexamined Patent
Application No. 239670/2001 (*Tokukai* 2001-239670)**

A. Relevance of the Above-identified Document

The following is a partial English translation of exemplary portions of non-English language information that may be relevant to the issue of patentability of the claims of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

See also the attached English Abstract.

[INDUSTRIAL FIELD OF THE INVENTION]

The present invention relates to an improvement of an inkjet printer in which..... so that printing is carried out by the electrostatic force causing a nozzle to eject the ink.

【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクに電圧を作用させることにより、静電気力でノズルからインクを吐出させてプリントを行うインクジェットプリンターであって、前記ノズルに導かれるインクの導電率を計測する導電率計測手段を備え、この導電率計測手段で計測されるインクの導電率に基づいてインクに対する電圧の作用状態を補正する補正手段を備えているインクジェットプリンター。

【請求項2】 前記補正手段が、前記導電率計測手段の計測値に対応する補正值を予めセットしたテーブルに基づいて補正処理を行うよう構成されている請求項1記載のインクジェットプリンター。

【請求項3】 前記導電率計測手段が、前記ノズルに導かれるインク中に離間配置された一対の導電電極に所定の電圧を印加して、夫々の導電電極に流れる電流値から導電率を求めるよう構成されている請求項1又は2記載のインクジェットプリンター。

【請求項4】 前記ノズルに導かれるインクの温度を計測する温度計測手段を備え、この温度計測手段で計測されるインクの温度に基づいてインクに対する電圧の作用状態を修正する修正手段を備えている請求項1～3のいずれか1項に記載のインクジェットプリンター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクに電圧を作用させることにより、静電気力でノズルからインクを吐出させてプリントを行うインクジェットプリンターの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】上記のように構成されたインクジェットプリンターは静電式とも称されるものであり、多数のノズルを有したヘッドにインクを供給すると共に、夫々のノズルに対応する部位に高電圧のパルス信号を作用させることで、インクを帯電させると同時に静電気的な吸引力や反発力を利用して必要とするノズルから小さな粒状のインク（以下、インク滴と称する）を吐出飛翔させ、プリントペーパー等のプリント対象にプリントを行うものとなっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】この静電式のインクジェットプリンターでは使用される環境の温度が高い場合にプリント対象に形成されるインクのドットが大きく、これとは逆に、使用される環境の温度が低い場合にはプリント対象に形成されるインクのドットが小さくなる現象を観ることが出来る。このように環境温度によってドットの大きさが変動する原因を考えた場合、静電式以外のインクジェットプリンターの技術分野では既に知られているように（例えば、特開平5-31916号公報、

特開平6-182997号公報など）、環境温度によってインクの粘性が変化する現象を挙げることにも可能である。しかし、静電式のインクジェットプリンターに対して温度変化に対する粘性の変化が小さいインクを用いた場合でも、プリント対象に形成されるインクのドットの大きさが変動する現象を観ることが出来る。この現象が静電式のインクジェットプリンターでのみ現れることからすると、インクの導電率が変化していると考察できるものである。そこで、このような不都合を解消して精度高くプリントを行い得る技術が求められている。

【0004】本発明の目的は、インクの導電率に影響を受けることなく適正なプリントを行い得る静電式のインクジェットプリンターを合理的に構成する点にある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の特徴（請求項1）は、インクに電圧を作用させることにより、静電気力でノズルからインクを吐出させてプリントを行うインクジェットプリンターにおいて、前記ノズルに導かれるインクの導電率を計測する導電率計測手段を備え、この導電率計測手段で計測されるインクの導電率に基づいてインクに対する電圧の作用状態を補正する補正手段を備えている点にあり、その作用、及び、効果は次の通りである。

【0006】本発明の第2の特徴（請求項2）は請求項1において、前記補正手段が、前記導電率計測手段の計測値に対応する補正值を予めセットしたテーブルに基づいて補正処理を行うよう構成されている点にあり、その作用、及び、効果は次の通りである。

【0007】本発明の第3の特徴（請求項3）は請求項1又は2において、前記導電率計測手段が、前記ノズルに導かれるインク中に離間配置された一対の導電電極に所定の電圧を印加して、夫々の導電電極に流れる電流値から導電率を求めるよう構成されている点にあり、その作用、及び、効果は次の通りである。

【0008】本発明の第4の特徴（請求項4）は請求項1～3のいずれか1項において、前記ノズルに導かれるインクの温度を計測する温度計測手段を備え、この温度計測手段で計測されるインクの温度に基づいてインクに対する電圧の作用状態を修正する修正手段を備えている点にあり、その作用、及び、効果は次の通りである。

【0009】〔作用〕

【0010】上記第1の特徴によると、補正手段が、導電率計測手段で検出されるインクの導電率に基づいてインクに対する電圧の作用状態を補正するので、例えば、インクの導電率が低いほど、インクに作用させる電圧を高める、あるいは、インクに電圧を作用させる時間を延長することにより、導電率の低下によってインクが帯電し難い状況でも、適正な静電気力を作用させてインクをノズルから吐出させると同時に、ノズルから吐出したイ

ンク滴に対して必要とするだけ帯電させ得るものとなる。

【0011】上記第2の特徴によると、補正手段が、テーブルから求めた補正値に基づいて補正処理を行うことになるので、導電率計測手段の計測結果に基づく演算を行う如き処理時間をかけることなく、瞬時に最適な補正値を求め迅速な対応が可能となる。

【0012】上記第3の特徴によると、インクを吐出するノズルの近傍部位におけるハードウェアとしてインク中に一对の導電電極を備える程度で済むので構造が単純となるばかりか、簡単な処理によって導電率を求め得るものとなる。

【0013】上記第4の特徴によると、例えば、温度の影響を受けて低温時にインクの粘性が高まる場合でも温度計測手段の計測結果に基づく修正処理により、一層適正な量のインクを吐出させてプリントを行い得るものとなる。

【0014】〔発明の効果〕従って、インクの導電率に影響を受けることなくプリント対象に対して適正な大きさのインクのドットを形成して良好な画質のプリントを行い得る静電式のインクジェットプリンターが合理的に構成されたのである。又、プリント時には補正処理を適正迅速に行い得るものとなり、簡単な構造でインクの導電率を求めて処理を可能にするものとなり、温度変化に起因するインクの粘性を加味して最適なプリントを行えるものとなったのである。

【0015】

〔発明の実施の形態〕以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1に示すように、ロール状ペーパーからのプリントペーパー1をカッター2でプリントサイズに切断して供給するペーパー供給部Aを備えると共に、このペーパー供給部Aからのプリントペーパー1を外面に支持して送る回転ドラム3と、この回転ドラム3の外周面に支持されたプリントペーパー1にプリントに対して静電気力で小さなインク滴を吐出してプリントを行うC（シアン）用、M（マゼンタ）用、Y（イエロー）用の3つのインクジェット型のプリントヘッドHと、これらのプリントヘッド4でプリントされたプリントペーパー1を送り出すペーパー排出部Bとを備えて静電式のインクジェットプリンターが構成されている。

【0016】このインクジェットプリンターでは、前記3つのプリントヘッドHが回転ドラム3に対して、該回転ドラム3の軸芯と平行する方向に往復移動自在に構成されると共に、プリントに先立って前記回転ドラム3を負又はグラウンドの側に設定しておき、プリント時には、プリントすべき画像情報に対応するプリントヘッドHの電極を指定してパルス電流を印加することで、そのノズルの電極の電位を高め静電気力で正に帯電したインク滴をノズルから吐出飛翔させ回転ドラム3に支持されたプリントペーパー1にインク滴12D（図2を参照）を吹

き付けてプリントを行い、このプリント時に3つのプリントヘッドHを回転ドラム3の軸芯に沿う方向に移動させる制御を行うことで所定幅のプリント行えるものとなっており、このように3つのプリントヘッドHが移動端に達すると回転ドラム3をプリントヘッドHによるプリント幅に対応した量だけ回転させた後に次のプリントを開始するものとなっている。

【0017】前記何れのプリントヘッドHとも共通する構造が採用され、その概略は図2に示すように、絶縁体で成る基板4の上面に対して、下側にインク12が流通するインク室5を形成するための凹部と、この凹部と連通するノズル6を形成するための多数の溝とが形成されたカバー7を重ね合わせることで、インク室5に連通する状態の多数のノズル6を形成してあり、又、夫々のノズル6に対応する基板4に対して銅箔等の導体で成る電極8が形成され、インク室5にはインクタンク9からのインク12が供給されるよう構成されている。又、夫々のプリントヘッドHのインク室5に面する基板4には設定された間隔Dで導電電極10、10を配置して導電率計測手段としての導電率センサESが形成されると共に、このインク室5にはサーミスタ等の温度計測手段としての温度センサTSを内蔵している。

【0018】このインクジェットプリンターの制御系の概要は図3のように表すことが可能であり、マイクロプロセッサ、I/O、RAM、ROM等を有した制御装置15に対して画像データを保存するメモリ等からの入力系が形成されると共に、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）夫々の導電率センサESと、温度センサTSからの入力系が形成されている。又、制御装置15には画像データが入力する画像処理手段16と、前記導電率センサES、温度センサTS夫々からの信号が入力する補正手段17と、ヘッド制御部18と、モータ制御部19とを備えて構成され、ヘッド制御部はC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）のプリントヘッドHを制御するパルス信号を出力すると共に、プリントヘッドHを回転ドラム3の軸芯に沿う方向に往復駆動させるヘッド駆動モータ21に駆動信号を出力し、モータ制御部19は回転ドラム3を回転駆動する回転モータ22の駆動信号を出力するよう構成されている。

【0019】前記画像処理手段16はR（赤）、G（緑）、B（青）の形式で入力される画像情報をC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）の画像情報に変換すると共に、ビットマップ形式のデータで一時的に保存するRAMを有し、かつ、このRAMに保存された画像情報を読み出して夫々のプリントヘッドHに送り出す処理と、このように画像情報を読み出す際のタイミングを同期した信号をヘッド駆動モータ21に出力する処理と、回転モータ22を駆動する信号を出力する処理とを行うようハードウェアとソフトウェアとを組み合わせ構成され、前記ヘッド制御部18は画像処理手段16か

らの画像情報に基づいてC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）のプリントヘッドHのうち対応するノズル6の電極8を指定してプリントを行うタイミングで後述する補正值からパルス幅が補正されたパルス信号を出力する処理を行うようハードウェアとソフトウェアとの組み合わせで構成され、前記モータ制御部19は回転ドラム3を必要とする量だけ図1に矢印で示す方向に回転駆動する処理を行うようハードウェアとソフトウェアとで構成され、補正手段17は導電率センサESと温度センサTSとの計測結果に基づいて補正值を設定するようハードウェアやソフトウェア、あるいはハードウェアとソフトウェアとで構成されている（この補正手段は温度センサTSの検出信号に基づいてインク12に作用させる電圧を修正する修正手段に兼用されている）。

【0020】前記導電率センサESは図2に示すように距離Dだけ離間する位置に配置した一対の導電電極10、10の間を流れる電流値から導電率を計測するものであり、具体的には一対の導電電極10、10に対して電源（図示せず）からの交流電圧を印加すると共に、両電極間10、10を流れた電流を整流した後、抵抗器（図示せず）で電圧信号に変換した後にA/D変換して取り込むよう構成され、又、温度センサTSからの電圧信号も同様にA/D変換してデジタル信号化して入力できるように構成されている。尚、導電率センサESは直流電圧を印加して導電率を計測するよう構成されたものであっても良い。

【0021】図4のフローチャートのように補正手段17の処理作動が設定されている。つまり、数秒から数分のインターバルとなるセンシングタイミングに達する毎に、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）夫々のプリントヘッドHにおける導電率センサESの計測値と、温度センサTSの計測値を入力すると共に、夫々の温度に対応したテーブルの1つを選択し（3つのプリントヘッド夫々の温度が異なる場合には3つのテーブルが選択される）、このように選択されたテーブルに基づき対応するインク導電率センサESでの計測結果から補正值を求め、この補正值をC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）夫々に対応してセットするものとなっている。又、この補正值は標準状態を「1」の値とすると共に、導電率が低い場合に「1」以上の値となり、導電率が高い場合には「1」以下の値となる係数の形で与えられるものであり、この補正值を前記ヘッド制御部18でパルスの出力時間（ON時間）を制御する制御部に設定された基準時間に乗ずる処理を行うことでパルスの出力時間（ON時間）を変更する処理を行うものとなっている。尚、温度に基づいて選択されるテーブルは多数設定されることが望ましいが、実用上、数種類程度で充分であり、このプリンターでは摂氏20度未満の領域、摂氏20～35度の領域、摂氏35度以上の領域夫々に対応して3組のテーブルが設定され、夫々のテ-

ブルの中から導電率に基づき1つの補正值が選択される。

【0022】夫々のテーブルはインク12の導電率が低いほどパルス信号の出力時間を伸張させ、導電率が高いほどパルス信号の出力時間を短縮させる特性となる係数が予め設定され、又、夫々のテーブルはインク12の温度が高いほど、その係数値を低くし、温度が低いほど係数の値を高くする傾向となっている。ちなみに、これらのテーブルは、計測されたインク12の導電率と温度とプリント濃度の測定結果とに基づいて補正值を求めることで作成することができる。尚、この実施形態では、制御処理を容易にするためにパルス信号の出力時間を調節するよう構成していたが、パルス信号の出力時の電圧値を調節するよう実施することも可能である。この場合、インク12の導電率が低いほどパルス信号の電圧値を上昇させると共に、インク12の温度が低い場合にも同様にパルス信号の電圧値を上昇させる制御を必要とするものとなる。

【0023】このように、本発明では静電式のインクジェットプリンターにおいて3色のインク12の導電率と温度とを独立に計測して補正值を設定するよう構成したので、例えば、インク12に含まれる顔料等の物質によって3色のインク12夫々の導電率が異なる場合にも、プリント時の夫々のインク12の濃度のバラツキを発生させることがなく、又、使用される環境によって導電率が変動するものにも対応でき、更に、使用される環境の温度によって粘性が変化するインク12を使用した場合でも、環境の影響を受けずに必要とする濃度でのプリントを可能にして良好な画質のプリントを行えるものとなっている。

【0024】〔別実施の形態〕本発明は上記実施の形態以外に、例えば、インク12の導電率に基づき演算を行い、この演算結果によって補正值を求める、あるいは、インク12の導電率とインク12の温度とに基づいて演算によって補正值を求めることも可能であり、又、パルス信号を補正する場合にパルス信号の発生時間の調節と同時にパルス信号の電圧値を調節するよう実施形態を設定することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】インクジェットプリンターの概略図

【図2】プリントヘッドを示す断面図

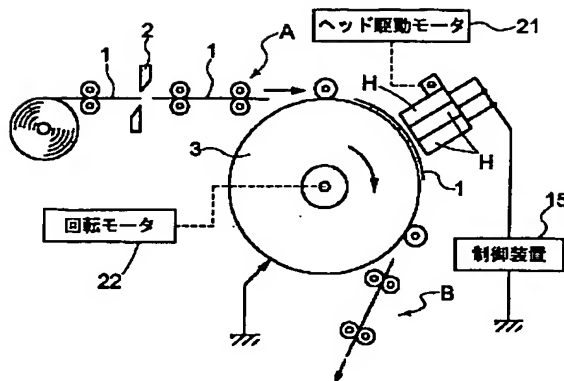
【図3】制御系の概要を示すブロック回路図

【図4】補正ルーチンを示すフローチャート

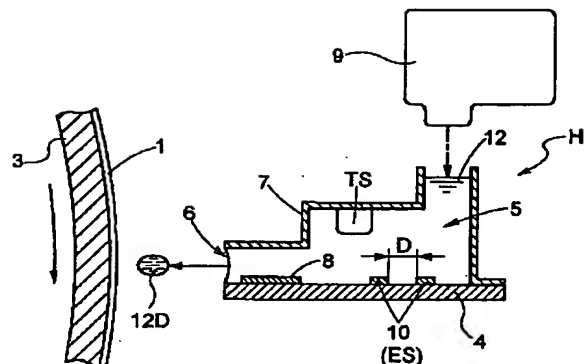
【符号の説明】

6	ノズル
10	導電電極
12	インク
17	補正手段
ES	導電率計測手段
TS	温度計測手段

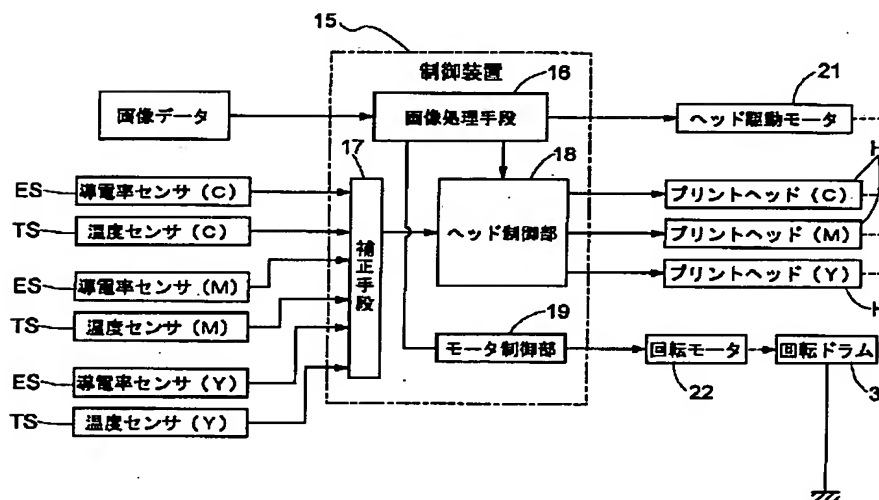
【図1】



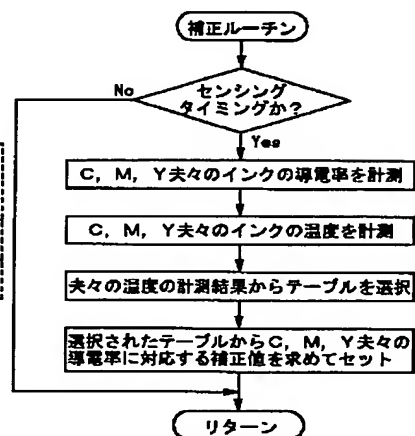
【図2】



【図3】



【図4】



BEST AVAILABLE COPY